

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА СБОРА, ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ МЕТЕОДАНЫХ

Колочев А.С., Попов В.Н.
Научный руководитель: Попов В.Н.
Томский политехнический университет
ask71@tpu.ru

Введение

В последнее время для международного обмена метеорологической информацией широко используются кодированные сводки. Они включают данные наблюдений и обработанные данные. Кодированные сводки используются также для международного обмена данными, требующимися для специального применения метеорологии в различных областях человеческой деятельности, и для обмена информацией, имеющей отношение к метеорологии. Коды составлены из набора кодовых форм и двоичных кодов, состоящих из символов (букв или групп букв), обозначающих метеорологические или, в определенных случаях, другие геофизические элементы. Заметим, что даже краткое описание структуры и состава кодовых форм показывает необходимость разработки средств хранения метеорологических данных для различных систем их автоматизированной обработки. Именно разработке информационной системы для сбора, хранения и обработки метеоданных и посвящена настоящая работа.

Наиболее распространённым кодом, содержащим гидрометеорологическую информацию, является код КН-01. Данный код содержит данные гидрометеорологических наблюдений с наземных и морских станций (международная форма FM 12-VIISSYNOP и FM 13-VIISSHIP). В состав данного кода включено шесть разделов. Первый, третий и пятые разделы содержат данные, полученные с приземных станций, а второй и четвертый – данные с морских станций. Нулевой раздел является общим, как для приземных станций, так и для морских, и содержит информацию о буквенном опознавателе

кода, дате и сроке наблюдения, указателе используемых единиц скорости ветра и способа её определения, а также об указателе типа станции и её индексе. Каждый раздел состоит из нескольких групп [1].

Схему кода можно представить следующим образом:

Раздел 0: M_iM_iM_iM_iYYGGi_wIIiii

Раздел 1: i_Ri_xhVV Nddff 1s_n TTT 2s_nT_dT_dT_d
3P₀P₀P₀P₀ 4PPPP (или 4a₃hhh) 5arpp

6RRRt_R7wwW₁W₂ 8N_nC_LC_MC_H

Раздел 3: 333 1s_nT_xT_xT_x2s_nT_nT_nT_n 3Es_nT_gT_g 4E'sss
5SSSS 6RRRt_R 8N_sCh_sh_s 9S_pS_pS_pS_p

Раздел 4: 555 1Es_nT_gT_g (5s_nT₂₄T₂₄T₂₄) (52s_nT₂T₂)
(530f₁₂f₁₂) 7R₂₄R₂₄R₂₄/88R₂₄R₂₄R₂₄

Ниже представлен пример передаваемого кода, включающего ранее описанные разделы:

15151 26063 21328 81407 10073 21027 40025
57021 76345 86626 333 10115 60052 86808

Функционирование системы

Данные, поступающие со станции в коде КН-01, с помощью конвертера входных данных разбиваются и преобразуются в формат базы данных и заносятся в базу данных в таблицу (табл. 1) метеоданных для дальнейшего упорядоченного хранения и обработки. Происходит это следующим образом. Из файла, содержащего данные в формате КН-01, считываются закодированные сообщения. Далее из прочитанных сообщений удаляются избыточные данные, такие как отличительные цифры групп. Затем происходит разделение передаваемого кода на отдельные компоненты. В итоге получаются данные, которые удобно хранить в базе данных, куда они и заносятся [2].

Таблица 1. Таблица метеоданных

Stationtype	Theheightoftheclo uds	Rangeofvisi bility	Cloud base	Cloudamount	Formclouds
1	3	28	6	70	8

Данные, поступающие со станции в виде специального кода КН-01, делятся на разделы, разделы – на группы, группы – на компоненты, которые условно можно разбить на 3 вида:

1. компоненты группы с числовыми данными – компоненты, содержащие данные, преобразование которых происходит за счет выполнения математических функций;
2. компоненты группы с текстовыми данными – компоненты, содержащие данные, для которых предусмотрено наличие специальных

справочных таблиц, содержащих данные для преобразования;

3. компоненты группы с обычными данными – компоненты, которые не нуждаются в преобразовании.

Для преобразования данных из формата базы данных в формат удобный для пользователя используется конвертер выходных данных. Преобразование данных осуществляется за счет использования справочных таблиц или математических функций. Справочные таблицы

содержат в себе совокупность необходимых ключей для обработки кода и хранятся в виде специальных таблиц-справочников базы данных (табл. 2).

Таблица 2. Справочная таблица о форме облаков

Code	Form clouds
0	Перистые (Ci)
1	Перисто-кучевые (Cc)
.....
8	Кучевые (Cu)
9	Кучево-дождевые (Cb)

В качестве примера расшифровки текстовых данных рассмотрим группу $8N_sCh_s$ (раздел 3), например, код 86808. Конвертер входных данных удаляет отличительную цифру группы и разбивает группу на отдельные компоненты.

В результате в таблицу метеоданных (табл. 1) будут занесены следующие данные: 6, 8 и 08. В данном примере вторая компонента группы указывает на форму облаков и расшифровывается конвертером с помощью справочной таблицы (табл. 2). В результате получим следующие данные: «Кучевые (Cu)» облака. Остальные компоненты расшифровываются аналогично.

В качестве примера расшифровки числовых данных рассмотрим группу $1s_nTTT$ (раздел 1), например, код 10073. Конвертер входных данных удаляет отличительную цифру группы и разбивает группу на отдельные компоненты. В результате в таблицу метеоданных (табл. 1) будут занесены следующие данные: 0073. В данном примере

первая цифра группы указывает на знак температуры воздуха. Остальные цифры определяют температуру воздуха с десятичными долями и расшифровываются применением математической операции. В результате получим температуру воздуха: «+7,3» °С.

Принцип работы системы, можно разделить на пять этапов (представлены рисунке):

1. Оператор, имея связь с гидрометеостанцией, получает файл, хранящий код в формате КН-01.
2. Загрузка оператором метеоданных, посредством интерфейса, в конвертер входных данных, функция которого состоит в удалении избыточных данных и разделении передаваемого кода на отдельные компоненты, каждая из которых имеет свой определенный показатель: температура воздуха, высота облаков, скорость ветра, давление, количество осадков и т.д.
3. После разделения данные заносятся в структурированный массив, который помещается в таблицу метеоданных для дальнейшего хранения и последующей обработки.
4. Конвертер выходных данных отвечает за преобразование данных, хранящихся в базе данных из формата базы данных в формат, удобный для пользователя.
5. Вывод преобразованных данных на экран компьютера в удобном для пользователя виде, например, в форме таблиц или графиков [3]



Рис. Схема работы системы

Для разработки информационной системы был использован скриптовый язык программирования PHP, широко применяемый для разработки веб-приложений, а также работающий с большим количеством различных систем управления базами данных. В качестве СУБД выбрана также широко распространенная MySQL.

Заключение

Данная информационная система автоматизирует сбор, хранение и обработку метеорологических данных, помогает организовать доступ к данным, а также обеспечивает удобный просмотр и манипулирование данными. Поэтому такая информационная система будет полезна в исследованиях, направленных на анализ и прогноз природно-климатических процессов.

Список использованных источников

1. Код для оперативной передачи данных приземных метеорологических наблюдений с сети станций Росгидромета. –URL: <http://meteork.ru/doc/serv/synop.pdf> (дата обращения 10.10.2016).
2. Ботыгин И.А., Попов В.Н. Архитектура распределенной файловой системы // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» 2014. № 6 <http://naukovedenie.ru/PDF/137TVN614.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус. англ. DOI: 10.15862/137TVN614
3. I. A. Botygin, V. N. Popov, V. A. Tartakovsky, V. S. Sherstnev Architecture of scalability file system for meteorological observation data storing // Proc. of SPIE, 21st International Symposium Atmospheric and Ocean Optics: Atmospheric Physics. – 2015. – vol.

9680. – pp. 96800J-1– 96800J-4. – doi:
10.1117/12.2205749.